

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-529945

(P2007-529945A)

(43) 公表日 平成19年10月25日 (2007. 10. 25)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4N 7/26 (2006.01)	HO4N 7/13 Z	5C059
HO4N 7/167 (2006.01)	HO4N 7/167 Z	5C164

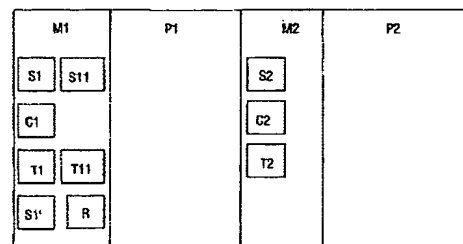
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-503475 (P2007-503475)	(71) 出願人	590000248
(86) (22) 出願日	平成17年3月10日 (2005. 3. 10)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(85) 翻訳文提出日	平成18年8月29日 (2006. 8. 29)		トロニクス エヌ ヴィ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2005/050867		オランダ国 5621 ベーアー アイン
(87) 国際公開番号	W02005/091642		ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開日	平成17年9月29日 (2005. 9. 29)		1
(31) 優先権主張番号	04101141.2	(74) 代理人	100087789
(32) 優先日	平成16年3月19日 (2004. 3. 19)		弁理士 津軽 進
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100114753
			弁理士 宮崎 昭彦
		(74) 代理人	100122769
			弁理士 笛田 秀仙
		(72) 発明者	デ ワエレ ステイン
			オランダ国 5656 アーアー アイン
			ドーフェン プロフ ホルストラーン 6
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 疑似ランダムノイズ生成のためのテレビジョン信号にリンクされたシードの組み込み及び抽出

## (57) 【要約】

画像データ (P1) を有するテレビジョン信号 (TS) であって、前記画像データにノイズを付加するために利用されるランダム値の決定的なシーケンスを導出する疑似ランダム発生器を始動するために利用可能な所定のシード (S1) を更に有するテレビジョン信号 (TS) は、それぞれが自身の生成された疑似ランダムノイズを用いる種々の受信装置による不定な外見という問題を解決する。



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

画像データを有するテレビジョン信号であって、前記画像データにノイズを付加するために利用されるランダム値の決定的なシーケンスを導出する疑似ランダム発生器を始動するために利用可能な所定のシードを更に有するテレビジョン信号。

**【請求項2】**

前記信号は、画像の群のそれぞれに対する幾つかのシードを有する、請求項1に記載のテレビジョン信号。

**【請求項3】**

少なくとも1つの画像について、前記少なくとも1つの画像の種々の空間的な領域のそれぞれに対するノイズを生成するために利用可能な幾つかのシードを有する、請求項1に記載のテレビジョン信号。

**【請求項4】**

前記疑似ランダム発生器のアルゴリズムを調節するための係数を更に有する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のテレビジョン信号。

**【請求項5】**

サポートされる複数の疑似ランダム発生器のうち特定の1つを示すランダム発生器タイプインジケータを更に有する、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のテレビジョン信号。

**【請求項6】**

少なくとも2つのシード選択肢を有し、第1のシード選択肢が、サポートされる第1の疑似ランダム発生器に対して利用され、又は代替として、第2のシード選択肢が、サポートされる第2の疑似ランダム発生器に対して利用される、請求項1又は5に記載のテレビジョン信号。

**【請求項7】**

前記画像データを圧縮された形態で有する、請求項1乃至6のいずれか一項に記載のテレビジョン信号。

**【請求項8】**

前記画像データを高度ビデオ圧縮により圧縮された形態で有する、請求項7に記載のテレビジョン信号。

**【請求項9】**

請求項1乃至8のいずれか一項に記載のテレビジョン信号を有するデータ担体。

**【請求項10】**

請求項1乃至8のいずれか一項に記載の信号を有する、blue-rayディスク規格によるデータ担体。

**【請求項11】**

請求項1に記載のテレビジョン信号を受信するように構成された信号処理ユニットであって、

前記テレビジョン信号中の画像データからデータ画像要素を抽出し、前記テレビジョン信号からシードを抽出するように構成された抽出手段と、

前記シードに基づいてノイズ画像要素の疑似ランダムノイズシーケンスを生成するように構成された疑似ランダム発生器と、要素毎に前記ノイズ画像要素を前記データ画像要素に付加し、表示されるべき出力画像信号を導出するように構成された付加手段とを有するビデオ処理手段と、

を有する信号処理ユニット。

**【請求項12】**

請求項2に記載のテレビジョン信号を処理するように更に構成された請求項11に記載の信号処理ユニットであって、前記抽出手段が、連続する時点について新たなシードを抽出するように構成され、前記疑似ランダム発生器が、前記新たなシードに対して疑似ラン

ダムノイズシーケンスの生成をリスタートするように構成された信号処理ユニット。

【請求項13】

請求項3に記載のテレビジョン信号を処理するように更に構成された請求項11に記載の信号処理ユニットであって、前記抽出手段が、画像に対して幾つかのシードを抽出するように構成され、前記疑似ランダム発生器が、前記幾つかのシードのそれぞれに対応する疑似ランダムノイズシーケンスを生成するように構成され、前記ビデオ処理手段が、前記画像の種々の領域のそれぞれに対して、種々の前記シードに基づいてノイズ画像要素を付加するように構成された信号処理ユニット。

【請求項14】

請求項4に記載のテレビジョン信号を処理するように更に構成された請求項11に記載の信号処理ユニットであって、前記抽出手段が、係数を抽出するように更に構成され、前記疑似ランダム発生器が、前記係数に基づいて疑似ランダムノイズシーケンスを生成するようにアルゴリズムを適合させるように構成された信号処理ユニット。

【請求項15】

請求項5に記載のテレビジョン信号を処理するように更に構成された請求項11に記載の信号処理ユニットであって、前記抽出手段が、ランダム発生器タイプインジケータを抽出するように更に構成され、前記ビデオ処理手段が、前記タイプインジケータに応じて、サポートされる幾つかのランダム発生アルゴリズムのうち特定のものを選択するように構成された信号処理ユニット。

【請求項16】

請求項9又は10に記載のデータ担体を入力するためのデータ担体入力ユニットであって、請求項1に記載のテレビジョン信号を前記データ担体から抽出することが更に可能なデータ担体入力ユニットと、

出力画像信号を供給するように構成された、請求項11乃至15のいずれか一項に記載の信号処理ユニットと、

生成されたノイズを含む前記出力画像信号をディスプレイに転送するように構成されたテレビジョン信号出力部と、

を有するディスク読み取り装置。

【請求項17】

請求項1に記載のテレビジョン信号を、テレビジョンデータ源への有線又は無線接続から受信するように構成された受信ユニットと、

前記受信ユニットから前記テレビジョン信号を受信し、生成されたノイズを含む出力画像信号を供給するように構成された、請求項11乃至15のいずれか一項に記載の信号処理ユニットと、

を有するテレビジョン信号受信システム。

【請求項18】

出力画像信号を供給する方法であって、

請求項1に記載のテレビジョン信号を受信するステップと、

前記テレビジョン信号中の画像データからデータ画像要素を抽出するステップと、

前記テレビジョン信号からシードを抽出するステップと、

前記シードに基づいてノイズ画像要素の疑似ランダムノイズシーケンスを生成するステップと、

要素毎に前記ノイズ画像要素を前記データ画像要素に付加し前記出力画像信号を導出するステップと、

を有する方法。

【請求項19】

プロセッサが請求項18に記載の方法を実行できるようにするコードを有するコンピュータプログラム。

【請求項20】

請求項1に記載のテレビジョン信号にシードを組み込む方法であって、

- S1) データ画像要素をフェッチするステップと、  
S2) 少なくとも1つの選択されたシードについてノイズ画像要素を生成するステップと、  
S3) 前記データ画像要素に前記ノイズ画像要素を付加し出力画像信号を導出するステップと、  
S4) 人間のオペレータにより、又は予めプログラムされた発見的方法を適用する所定の品質決定方法によってノイズの前記付加を自動的に解析することにより、合格又は不合格に等しい決定出力を導出して、前記出力画像信号を解析するステップと、  
S5) 前記決定出力が合格に等しい場合は、現在の選択され解析されたシードを前記テレビジョン信号に自動的に組み込み、前記決定出力が不合格に等しい場合は、新たに選択されたシードを用いて前記ステップS2へと継続するステップと、

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、テレビジョン信号に関する。

【0002】

本発明はまた、斯かるテレビジョン信号を有するデータ担体に関する。

【0003】

本発明はまた、斯かるテレビジョン信号を処理するように構成された信号処理ユニットに関する。

【0004】

本発明はまた、斯かるデータ担体と適合するディスク読み取り装置に関する。

【0005】

本発明はまた、信号処理ユニットを有するテレビジョン信号受信システムに関する。

【0006】

本発明はまた、斯かるテレビジョン信号から出力画像信号を供給する方法に関する。

【0007】

本発明はまた、斯かる方法のためのソフトウェアに関する。

【0008】

本発明はまた、斯かるテレビジョン信号を生成する方法に関する。

【背景技術】

【0009】

先行技術の動画生成においては、基本的に画像をキャプチャリングする2つの通常の方法がある。第1のものは写真乳剤 (photographical emulsion) を用いるものであり、第2のものは、現在では一般にCCD素子を用いる電子キャプチャリングである。いずれかの装置により生成された動画は、幾つかの側面において知覚的に異なり、特に異なるノイズ特性を持つ。電子キャプチャリングにおいては、ノイズは多分に電子的な性質のものであり、画素毎のガウス変数によって近似されることができる。写真的に生成されたマテリアルにおいては、ノイズは性質が異なる。乳剤は種々のサイズのハロゲン化銀粒子を含み、平均のサイズは乳剤の感度に依存する (昼光用の乳剤は平均して、暗い環境の照度における利用のための乳剤よりも小さな粒子を持つ)。グレイ値 (grey value) は、乳液の特定の領域において、各サイズのどれだけの粒子が、少なくとも少数の入射フォトンにより活性化されるかの統計に依存して生成される。この処理の最終的な外見は、近隣の画像の要素 (例えば、ディジタル表現においては画素) に亘って延在する空間的に相関したノイズによってモデル化されることができるノイズを含む画像である。ノイズなる語は、画素毎に別個に加えられる単一の確率値から、空間的に相関した又はパターン化されたノイズに亘るまで、種々の意味を持つ傾向があることに留意されたい。本明細書においては、フィルム粒子及びノイズなる語は二者択一的に利用され、当業者には、説明される手法が、単一の画素ノイズ (CCDセンサについてのような) と空間的に相関したノイズ (例えば空間フィルタを通してノイズシーケンスを送信しフィルタリングされた値を画素に追加す

ることによるもののような)との両方に対して動作し得ることを示唆する。

【0010】

米国特許US5917609は、画像オブジェクトデータとノイズとの別個の圧縮、及び伸張(de-compressor)側におけるノイズの付加を記載している。ノイズは圧縮の基本原理と相容れないため、圧縮することが困難である。通常、観測者はノイズを見たくはないため、ノイズは符号化されない。現在の圧縮規格(MPEG、AVC等)は一般に、一般にノイズを表す高い周波数が廃棄される、周波数ベースの符号化(離散コサイン変換(DCT))を用いる。しかしながら近年、特にコンテンツプロバイダの間では、少なくともフィルム粒子/ノイズと呼ばれる写真乳剤のノイズのようなノイズを再導入する動向がある。第1に、このことは、動画マテリアルに対して芸術的で本来的な印象を与える。第2に、圧縮の不利な効果、即ち低減された鮮明度が、ノイズの導入によって部分的に補償される。

【0011】

ハロゲン化銀粒子は実際に利用される乳液の内部のどこにでもあり得るため、米国特許US5917609の要点は、ノイズに対する高い圧縮が実現されることである。ノイズは、キャプチャリングされた画像において見える実際の構成で再生成される必要はなく、利用される乳剤の統計的な特性(振幅、相関等)を用いたいずれかのノイズ分散で十分である。従って、ノイズを符号化する代わりに、ノイズ生成式を用いてノイズが再生成されることができ、伸張側で圧縮されたオブジェクトデータに追加されることができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の目的は、テレビジョン信号受信側において予想可能なノイズ再生成の実現性を提供することにある。

【0013】

本発明者は、(異なる受信器による、又は異なる再生インスタンスに対する同一の受信器による)異なる動画の再生が、確率的なノイズ付加による異なる視覚的な外見に帰着すること、即ち伸張側において実際に再生されるものに対して制御ができないことが、米国特許US5917609による手法の欠点であるという洞察を得た。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の目的は、画像データを有するテレビジョン信号であって、前記画像データにノイズを付加するために利用されるランダム値の決定的なシーケンスを導出する疑似ランダム発生器を始動するために利用可能な所定のシードを更に有するテレビジョン信号において実現される。

【0015】

疑似ランダムノイズ生成器は、所定の、決定的(deterministic)な順序で、ノイズ値のシーケンスを生成するという特性を持つ。本明細書における文脈において、決定的なる語は以下のように考慮される。ランダム発生器は一般に、現在の実値(realization)  $r_n$  を得るために、前回の疑似ランダム実値  $r_{n-1}$  に対して所謂遷移関数を適用することにより動作する:

$$r_n = f(r_{n-1})$$

【0016】

決定的とは、初期値(シードと呼ばれる)  $r_0$  が与えられた場合、同じシードに対しては同じ疑似ランダム値のシーケンスが得られることを意味する。即ち、該シーケンスは、1以上のシードによって完全に予め決定される(複数のシードを用いる場合は、幾つかの以前の実値に依存して現在の実値を生成する式の場合である)。このことは、少なくとも1つの弱いサンプル間相関があり、シーケンスを完全にランダムにせず、シーケンスが単純な数式により生成されると疑われ得ることを意味する決定的という示唆によって混乱されるべきではない。このことは暗号化に対しては問題となり得るが、フィルム粒子ノイズ

付加は、シーケンスにおける連続的な値が非常にランダムに見えれば、即ち容易に予測され得なければ十分であるという点で寛大である。また、ランダムノイズ値の確率分散は、正確にガウス分布である必要はない。

【0017】

テレビジョン信号において、後に同一の疑似ランダム発生器を持つ各受信装置によって利用される、所定のシードを供給することは、画像データからとられたデータ画像要素に対して要素毎に生成されたノイズ値を付加することによる結果の出力画像信号が、各再生について同一であることを保証する。それ故、コンテンツプロバイダは、特定の受信器において、例えば字幕を形成する文字上に視覚的に不快なノイズ値が生成されるといった心配をする必要がない。それどころかこのことは、送信器側で、又は送信のかなり前の製作スタジオにおいてでさえ、予めチェックされることができる。

【0018】

ある程度決定的なノイズを再び生成することは、本質的にランダムであると考えられる受信側におけるノイズの生成の原理と相容れないように見える。しかしながら、このことは望ましいことであり得、本目的はテレビジョン信号の比較的少ない変更により達成されるということが、本発明者の洞察である。

【0019】

テレビジョン信号の実施例は、対応する画素の群に対して幾つかのシードを含む。動画の先頭において単一のシードを送信する代わりに、連続する時点で新たなシードが送信されることが有利である。このことは、動画の一部のみを読み取る受信器に対して有利である。なぜなら、本手法により、該受信器がシードを受信し損ねることなく、新たなシードにすぐに遭遇するからである。本信号の実施例は、トリックプレイに対して有用である。例えば、圧縮された動画マテリアルに対する早送りは一般に、連続するグループ・オブ・ピクチャ (GOP) の最初の I ピクチャのみを読み取る。この場合、各最初の I ピクチャについて新たなシードを送信することが有利である。

【0020】

テレビジョン信号の他の実施例は、少なくとも 1 つの画像について、前記少なくとも 1 つの画像の種々の空間的な領域のそれぞれに対するノイズを生成するために利用可能な幾つかのシードを有する。

【0021】

本信号の実施例は、コンテンツプロバイダの観点から有利である。人間のオペレータが特定のシードを用いて追加されたノイズの品質をチェックする必要がある場合、ノイズ値の生成は迅速に実行されるが、画像のチェックは非常に大きな労力を要する。それ故、人間のオペレータが画像の一部においてノイズが見苦しいことを知覚した場合に、画像全体について新たなシードを用いてノイズを算出する（更に画像の他の領域にアーティファクトがあるか否かを見るため画像全体をチェックする必要がある）のではなく、問題のある領域についてのみ新たなシードを定義しノイズを再計算するという選択肢を持つ。追加のシードは、圧縮されたコンテンツのスライスのような、領域の幾何学的な示唆と共に保存される。

【0022】

テレビジョン信号の更なる実施例は、前記疑似ランダム発生器のアルゴリズムを調節するための係数をも有する。

【0023】

含まれるシードは、生成されるノイズが決定的であること、即ち全ての受信器に対して同一であることを実現する。しかしながら、ノイズの統計的な平均の外見は、シードではなくランダム発生式に依存する。それ故、コンテンツプロバイダが該式の係数を調整し、同時に該係数を信号に含ませることができれば有用である。このようにして、コンテンツプロバイダは、受信器側での動画の正確なフィルム外見に対して、より完全な制御を行うことができる。係数は例えば、ノイズのグレイ値の数における振幅、ノイズの空間的相関を決定するフィルタリングのための係数等であっても良い。

## 【0024】

テレビジョン信号の更に高度な実施例は、サポートされる複数の疑似ランダム発生器のうち特定の1つを示す少なくとも1つのランダム発生器タイプインジケータをも有する。このようにして、コンテンツプロバイダは、幾つかの種々の疑似ランダム発生アルゴリズムから予め選択することができ、これに応じて受信装置が該予め選択された疑似ランダム発生器に切り換え、フィルムノイズを発生させることができる。例えば、人間のオペレータが、単純な線形合同の発生器により生成されたノイズが十分に芸術的な外見を提供すると見なした場合には、該オペレータが、タイプインジケータを該線形合同の発生器に対応する値に設定しても良い（又は代替として、特定のタイプインジケータがないことが、代替選択肢として該発生器の利用を示しても良い）。代替として、該オペレータが未だ芸術的な結果に満足しない場合には、代替の発生器（例えば予め記録されたフィルム粒子ノイズ画像からの決定的なランダムサンプリング）を用いてノイズを生成し（動画全体について、又は例えば単一のショットの一部である画像の一部について）、該代替のランダムノイズ発生器が受信器によって利用されるべきであることを示すタイプインジケータを送信しても良い。

## 【0025】

テレビジョン信号の汎用的な実施例は、少なくとも2つのシード選択肢（適切な場合には係数のセットの選択肢をも）を有し、第1のシード選択肢が、サポートされる第1の疑似ランダム発生器に対して利用され、又は代替として、第2のシード選択肢が、サポートされる第2の疑似ランダム発生器に対して利用される。

## 【0026】

本実施例は、受信器の製造者の観点から有用である。安価な装置の製造者は単純な疑似ランダム発生器を利用したいと望み得る一方、ハイエンドの受信器の製造者は高品質のランダム発生器の利用を好み得る。コンテンツプロバイダはこのことを回避することはできないながら、依然として該プロバイダのコンテンツが芸術的に見えるように望み得る。本信号を用いることにより、サポートされる代替の疑似ランダム発生器について代替のシードを送信することにより、コンテンツプロバイダは、種々の疑似ランダム発生器に対して同時に外見を制御することが可能となる。

## 【0027】

種々の上述のテレビジョン信号の実施例の要素の特徴的な要素は組み合わせられても良く、更に前記実施例のそれぞれについての画像データが圧縮された形態であっても良いことは、当業者には明らかであろう。導入部に記載したように、ノイズ付加は圧縮された動画データに対して特に有用である。

## 【0028】

シードの組み込みが特に有用なものとなり得る圧縮は、ISO/IEC MPEG & ITU-T VCEG (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, ITU-T SG16 Q.6) のJVT (Joint Video Team) により規格化されたAVC（高度ビデオ圧縮、advanced video coding）である。

## 【0029】

前記テレビジョン信号は、地上波放送、衛星、ケーブル、電話網等によって放送されても良いが、とりわけBlu-rayディスク（設立者Philips社、Sony社、Matsushita社の標準化コンソーシアムについての情報は<http://www.blu-ray.com/>において見出される）のようなデータ担体に記録されても良い。

## 【0030】

受信器側において必要とされるものは、新たなテレビジョン信号の特徴に対処するように構成された、即ち前記テレビジョン信号を受信するように構成された信号処理ユニットであって、

前記テレビジョン信号中の画像データからデータ画像要素を抽出し、前記テレビジョン信号からシードを抽出するように構成された抽出手段と、

前記シードに基づいてノイズ画像要素の疑似ランダムノイズシーケンスを生成するように構成された疑似ランダム発生器と、要素毎に前記ノイズ画像要素を前記データ画像要素

に付加し、表示されるべき出力画像信号を導出するように構成された付加手段とを有するビデオ処理手段と、  
を有する信号処理ユニットである。

【0031】

それ故、本装置は、テレビジョン信号中の命令、とりわけシードによって、該装置のフィルムノイズ付加に導入される。該ユニットは例えば、専用のASICの一部であっても良いし、又は受信器に組み込まれた汎用若しくは特殊用途のプロセッサ上で動作するソフトウェアであっても良い。

【0032】

それぞれの画像の群に対して異なるシードを用いてテレビジョン信号の実施例を処理することが可能な信号処理ユニットの実施例においては、前記抽出手段が、連続する時点について新たなシードを抽出するように構成され、前記疑似ランダム発生器が、各前記新たなシードに対して疑似ランダムノイズシーケンスの生成をリスタートするように構成される。

【0033】

信号処理ユニットの他の実施例においては、前記抽出手段が、画像に対して幾つかのシードを抽出するように構成され、前記疑似ランダム発生器が、前記幾つかのシードのそれぞれに対応する疑似ランダムノイズシーケンスを生成するように構成され、前記ビデオ処理手段が、前記画像の種々の領域のそれぞれに対して、種々の前記シードに基づいてノイズ画像要素を付加するように構成される。このようにして、該ユニットは、コンテンツプロバイダによって意図されたとおりに、画像に種々の最適化されたノイズのパッチを付加することができる。

【0034】

信号処理ユニットの更なる実施例は、係数を抽出するように更に構成された前記抽出手段と、前記係数に基づいて疑似ランダムノイズシーケンスを生成するようにアルゴリズムを適合させるように構成された前記疑似ランダム発生器とを持つ。例えば、種々のフィルタ係数が、フィルムノイズの空間相関を調整するために、テレビジョン信号中に送信されても良い。

【0035】

信号処理ユニットの汎用的な実施例は、ランダム発生器タイプインジケータを抽出するように更に構成された前記抽出手段を有し、前記タイプインジケータに応じて、サポートされる幾つかのランダム発生アルゴリズムのうち特定のものを選択するように構成された前記ビデオ処理手段を持つ。

【0036】

受信器の信号処理ユニットにおいて種々の疑似ランダム発生器がサポートされる場合には、コンテンツプロバイダが、該プロバイダの好みにより最良の結果を与えるものを選択することができる。一方で、とりわけ前記信号が全て十分な結果をもたらす代替の選択肢をサポートする場合には、種々のランダム発生器を持つ受信器が、自身の根拠に基づき特定の1つを選択しても良い。

【0037】

該信号処理ユニットは一般に、ディスク読み取り装置であって、

上述のデータ担体を入力するデータ担体入力ユニットであって、前記データ担体から前記テレビジョン信号を抽出することが更に可能なデータ担体入力ユニットと、

前記信号処理ユニットに起因する出力画像信号をディスプレイに転送するように構成されたテレビジョン信号出力部と、  
を更に有するディスク読み取り装置に含まれる。

【0038】

ディスク読み取り装置の例は、ディスク読み取り器、即ちとりわけblue-rayディスク読み取り器として知られる装置であるが、blue-rayディスク読み取りユニットに加えて例えばハードディスクを有するテレビジョン信号再生器／レコーダのような組装置、又はblue



rayディスク読み取りユニットをも有するセットトップボックスであっても良い。実際には、ディスク読み取り装置とは、ディスク読み取り機能を持つ、即ち一般にはディスク読み取りユニットを有する、いずれかの装置として解釈されるべきである。

【0039】

前記信号処理ユニットはまた、前記テレビジョン信号を、テレビジョンデータ源への有線又は無線接続から受信するように構成された受信ユニットと、

【0040】

前記受信ユニットから前記テレビジョン信号を受信し、生成されたノイズを含む出力画像信号を供給するように構成された信号処理ユニットと、  
を更に有するテレビジョン信号受信システムに含まれても良い。

【0041】

ディスプレイは前記テレビジョン信号受信システムに含まれても良く、該ディスプレイが供給された出力画像信号を受信しても良い。

【0042】

斯かるテレビジョン信号受信システムの例は、  
—単一のボックス型CRTベースのテレビジョン受信器、  
—標準的な例えばLCDディスプレイに接続された、テレビジョン信号を受信及び処理（フィルムノイズ付加を含む）するためのセットトップボックスを有するシステム、又は、  
—プロバイダ又は配布者のプロフェッショナル用受信システム  
である。

【0043】

該テレビジョンシステムの変形例は、ディスク読み取り装置の変形例と同様に構成され得る。

【0044】

出力画像信号を供給する方法であって、  
請求項1に記載のテレビジョン信号を受信するステップと、  
前記テレビジョン信号中の画像データからデータ画像要素を抽出するステップと、  
前記テレビジョン信号からシードを抽出するステップと、  
前記シードに基づいてノイズ画像要素の疑似ランダムノイズシーケンスを生成するステップと、  
要素毎に前記ノイズ画像要素を前記データ画像要素に付加し前記出力画像信号を導出するステップと、  
を有する方法、  
及びプロセッサが請求項18に記載の方法を実行できるようにするコードを有するコンピュータプログラムもまた開示される。

【0045】

最後に、請求項1に記載のテレビジョン信号にシードを組み込む方法であって、  
S1) データ画像要素をフェッチするステップと、  
S2) 少なくとも1つの選択されたシードについてノイズ画像要素を生成するステップと、  
S3) 前記データ画像要素に前記ノイズ画像要素を付加し出力画像信号を導出するステップと、  
S4) 人間のオペレータにより、又は予めプログラムされた発見的方法を適用する所定の品質決定方法によってノイズの前記付加を自動的に解析することにより、合格又は不合格に等しい決定出力を導出して、前記出力画像信号を解析するステップと、  
S5) 前記決定出力が合格に等しい場合は、現在の選択され解析されたシードを前記テレビジョン信号に自動的に組み込み、前記決定出力が不合格に等しい場合は、新たに選択されたシードを用いて前記ステップS2へと継続するステップと、  
を有する方法が有利である。

【0046】

本方法は、テレビジョン信号の生成を可能とする、即ちコンテンツ生成者／認証者が、好みに応じて該テレビジョン信号に少なくとも1つのシードを組み込みことを可能とする、生成側の照合方法である。

【0047】

本発明によるテレビジョン信号、信号処理ユニット及びディスク読み取り装置のこれらの及び他の態様は、単により一般的な概念の例示となる非限定的で具体的な説明として働く以下に記載される実装例及び実施例並びに添付図面を参照しながら説明され明らかとなるであろう。ここで、構成要素が任意であることを示すためにダッシュが利用されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0048】

図1において、本発明によるテレビジョン信号TSが、例えば「AVC(Advanced Video Coding)」圧縮された、ディジタルの形態で示されている。前記信号は、画像データP1及びP2とインタリーブされた、メタデータM1及びM2(例えばヘッダ、圧縮パラメータ等、更に本発明によれば少なくとも1つのシード)から構成される。画像データP1及びP2は、キャプチャリングされた場面におけるオブジェクトを記述し、一般に例えば画素のブロックに対する離散フーリエ変換係数を示す数字である。例えばテレビジョン信号TSのアナログの同等物がどのようなものかは当業者には容易に認識されるであろう。メタデータは一般に、ブランクのあるラインに存在し、更なるデータのためのスペースが依然としてある。

【0049】

例えば、AVCの現在提案されるバージョンは、フィルム粒子のセマンティックを用いると所謂付加拡張情報(SEI, supplemental enhancement information)を含む。

【0050】

本規格においては、

【数1】

$$G[x, y, c] = C_1 n + \sum_{k,l} C_{(k,l)} G[x-k, y-l, c] + \sum_m C_m G[x, y, c+m] \quad [\text{式 1}]$$

のタイプのフィルムノイズ生成式を規定することが可能である。

【0051】

式1において、xは水平画素座標を表し、yは垂直画素座標を表し、cは色平面を表し(例えばY、Cb及びCr表現が利用される)、Cは係数(定数)を表し、G[x, y, c]はc番目の色平面における位置(x, y)について生成されたガウスノイズ値である。第1の項C<sub>1</sub>nは局所的なノイズ項であり、nは正規化されたガウスノイズ分布N(0, 1)からのランダムなサンプルである。第2の項は、前の位置(x-k, y-l)について以前に生成されたガウスノイズ値を重み付けすることにより、c番目の色平面における空間相関をモデル化する。第3の項は、色ノイズ、即ち色平面間の相関をモデル化する(異なる乳剤における粒子は正確に等しい空間分布を示さないため、色誤差が生じる)。

【0052】

局所的なノイズ項は一般に、受信装置中の疑似ランダム発生器によって生成される。例えば、均一なノイズがまず生成され、次いでBox-Mullerの式:

【数2】

$$\begin{aligned} z_1 &= \sqrt{-2 \ln x_1} \cos(2\pi x_2) \\ z_2 &= \sqrt{-2 \ln x_1} \sin(2\pi x_2) \end{aligned} \quad [\text{式 2}]$$

によってガウスノイズに変換される。ここで、x<sub>1</sub>及びx<sub>2</sub>は均一に分布し、z<sub>1</sub>及びz<sub>2</sub>は正規分布する。

【0053】

均一なノイズは、例えば単純な線形合同の生成器:

$$x_n = (a x_{n-1} + b) \bmod n \quad \text{[式3]}$$

のような、幾つかの疑似ランダム発生器のうちの1つにより生成される。ここで、 $a$ 及び $b$ 並びに $n$ は定数であり、 $\bmod$ はモジュロ演算である。

【0054】

該生成器は単純な生成器であるが、不利なことに、非常に時間的に相関したシーケンスを生成する。

【0055】

乱数のシーケンスは、シード $S_1$ を最初の数 $x_0$ としてとることにより開始される。該シードは一般に、例えば現在のクロック時間の値に基づいて、受信装置を用いてとられる。

【0056】

しかしながら、このことは、異なる受信装置に対しては、ノイズを伴う出力される画像の可視的な外見が異なって見えるという欠点を持つ。

【0057】

本発明によれば、図2に示すように、例えばLCDテレビジョン受信器のようなテレビジョン信号受信システム320(図3を参照のこと)、又はデータ担体310上のテレビジョン信号を受信するディスク読み取り装置300のような、テレビジョン信号TSと適合した受信装置に含まれる信号処理ユニット200が、テレビジョン信号TSからシード $S_1$ をとり、疑似ランダムノイズ値を生成する。該ノイズ値はそれ故、テレビジョン信号のシード $S_1$ により、一意的に制御される。

【0058】

信号処理ユニット200は、利用されるテレビジョン規格により規定されるように前記信号を処理し、画像データP1及びシード $S_1$ をビデオ処理手段204に出力する抽出手段202を含む。該ビデオ処理手段は任意に、例えばMPEGやAVC等から連続する画素グレイ値へと、画像データP1を復号化/伸張しても良い。疑似ランダム発生器208は、(テレビジョン信号TS中に供給される場合には)新たなシード $S_2$ が抽出されるまで、連続する画像における全ての画素についてノイズ値のシーケンスNSEQを生成する。これに応じて、疑似ランダム発生器208は、同一のアルゴリズムを用いるが新たなシードからリスタートされるノイズ生成を含む。コンテンツプロバイダ側から、このことは容易に実現され得る。なぜなら、実行中の疑似ランダムノイズのシーケンスの現在値は、新たなシード $S_2$ として、自動的にテレビジョン信号中に含まれても良いからである。最後に、生成されたノイズ値(例えば、各画素について、又はアナログテレビジョン信号の部分的な要素について)が、付加手段208によって画素値(データ画像要素)に付加され、出力画像信号(O)が表示されるようにする。

【0059】

信号処理ユニット200のより高度な実施例は、テレビジョン信号TSのより高度な実施例を処理するように構成されても良い。

【0060】

例えば、別のシード $S_1'$ が $S_1$ の代わりに画像のサブ領域について提供されても良い。この場合、一般的に領域識別情報R(例えば画素の長方形の座標)もが前記テレビジョン信号に含まれ、該情報もが抽出手段202により抽出され、ビデオ処理手段204に送信される。これにより後者は、種々の領域の画素に対して適切にシード選択された疑似ランダムノイズシーケンスNSEQにより生成されたノイズ値に適合する。

【0061】

他の実施例においては、ビデオ処理手段204は、例えば上述の式1又は式3の係数のような係数をも受信する。フィルム粒子ノイズは照度に依存する傾向があるため、これらの係数もが、画像の群毎に、又は画像内で、定期的に更新可能であると有利である。

【0062】

前記ビデオ処理手段はまた、ランダム発生アルゴリズムのタイプを示す、抽出された疑似ランダム発生器タイプインジケータT1を受信しても良い。

## 【0063】

上述したように、前記ランダム発生は幾つかのステップから成るため（均一なノイズの生成及びノイズ整形、更には疑似乱数発生の先行技術から知られているようなボックスシャッフル（box shuffling）、デスキュー（de-skewing）等のような更なるステップが利用可能であり得る）、タイプインジケータは各ステップを別個に決定しても良いし、全体のアルゴリズム的なステップの組み合わせを決定しても良い。また、前記タイプインジケータは、定期的に更新されても良い（T 1、T 2）。

## 【0064】

また、幾つかの疑似ランダム発生器のタイプが、単一の画像（の領域）又は画像の群に対して、前記テレビジョン信号中に供給されても良い。シードS 1はタイプT 1を用いて、シードS 1 1はタイプT 1 1を用いて利用されるべきものである。例えば、全ての受信装置が、最初のシードS 1が常に特定の疑似ランダム発生器タイプを用いて利用されるべきものである規格に準拠しているために、前記タイプインジケータの幾つかが省略されるもののような、前記テレビジョン信号の変形例が設計され得ることは、当業者には明らかであろう。

## 【0065】

タイプT 1は、上述の式1乃至3で記載されたような疑似ランダム発生ストラテジを示しても良い。タイプT 2は、均一ノイズ生成器が、例えば線形合同発生器により得られた各番号のビットをr個の位置だけ右に循環させる、より高度な所謂RANROT発生器が利用されるべきであることを示しても良い。又は、ノイズシーケンス：

$$x_n = r x_{n-1} (1 - x_{n-1}) \quad \text{〔式4〕}$$

を生成するためにロジスティック方程式が利用されても良い。

## 【0066】

ノイズ値を生成するために数式を利用する代わりに、より高度な疑似ランダム発生器（例えばタイプT 3）が、キャプチャリングされたノイズの予め記録された画像におけるサンプリングを利用しても良い。該画像は、動画全体についてノイズを供給するために十分に大きい。該画像は、例えば動画の先頭において送信されるか、又は特定の時点（例えば、各月の第1月曜日）にプロバイダにより送信され受信装置に保存されても良い。該画像は一般に、特定のタイプのフィルム乳剤に対して幾つかの照度条件の下で、平坦なホワイトスクリーンの画像をキャプチャリングすることにより構築される。この場合ランダム発生器は、前記キャプチャリングされたノイズ画像における開始位置（x, y）を供給し、その後幾つかの近隣のノイズ画素がサンプリングされ、オブジェクトデータの画素に付加され、次の位置が生成される。

## 【0067】

タイプT 4が、別の乳剤に対応する第2のキャプチャリングされたノイズ画像からノイズがサンプリングされるべきであることを示すために利用されても良い。これらは、単一の動画内で交換されても良く、例えば、粗い粒状のフィルムマテリアルによりキャプチャリングされた夜間のシーケンスをシミュレートしても良い。

## 【0068】

前記テレビジョン信号及び信号処理ユニット200において、幾つかの疑似ランダム発生器がサポートされている場合には、ビデオ処理手段204は自身の根拠により1つの選択肢を選択しても良い。

## 【0069】

開示されたアルゴリズム的な要素は、実際には（一部又は全体が）ハードウェア（例えば特定用途向けIC）として実装されても良いし、又は特殊なデジタル信号プロセッサや汎用プロセッサ等において動作するソフトウェアとして実装されても良い。

## 【0070】

コンピュータプログラムとは、プロセッサ（汎用又は特殊用途）が、コマンドを該プロセッサに入力するための一連のロードステップの後に、本発明の特徴的な機能のいずれかを実行することを可能とするコマンドの集合のいずれかの物理的な実体として理解される

べきである。コンピュータプログラムはとりわけ、例えばディスク又はテープのような担体上のデータ、メモリ中に存在するデータ、ネットワーク（無線又は有線）接続によって送信されるデータ、又は紙上のプログラムコードとして実施化されても良い。プログラムコードの他に、該プログラムのために必要とされる特徴的なデータもまた、コンピュータプログラムとして実施化されても良い。

【0071】

上述の実施例は本発明を限定するものではなく説明するものであることは、留意されるべきである。請求項において組み合わせられたような本発明の要素の組み合わせの他に、要素の他の組み合わせも可能である。要素のいずれの組み合わせも、単一の専用の要素において実施化されることができる。

【0072】

請求項において、括弧に挟まれたいずれの参照記号も、請求の範囲を限定するものとして意図されるものではない。「有する（comprising）」なる語は、請求項に記載されたものの以外の要素又は態様の存在を除外するものではない。要素に先行する冠詞「1つの（a又はan）」は、複数のかような要素の存在を除外するものではない。

【0073】

本発明は、ハードウェアによって、又はプロセッサ上で動作するソフトウェアによって実装されることができる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】 テレビジョン信号を模式的に示す。

【図2】 信号処理ユニットの実施例を模式的に示す。

【図3】 ディスク読み取り装置及びテレビジョン信号受信システムの実施例を模式的に示す。

【図1】

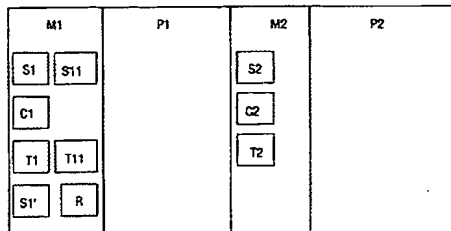


FIG. 1

【図2】

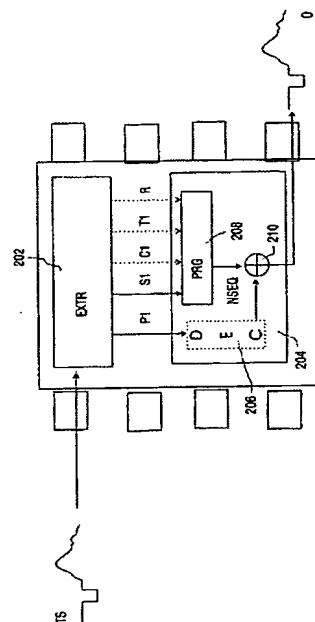


FIG. 2

【図3】

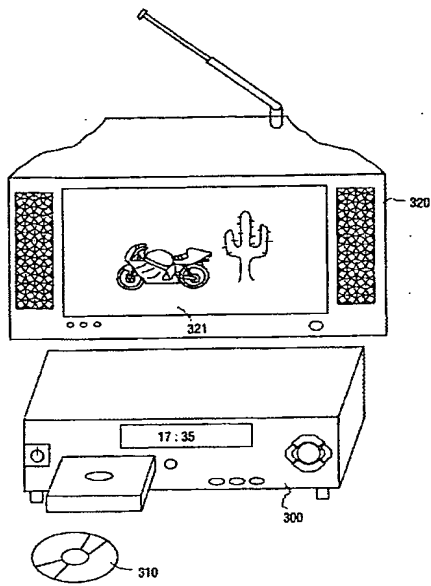


FIG.3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. nat. Application No.  
PCT/IB2005/050867

IB0550867

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H04N7/26 H04N5/262		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC, IBM-TDB, COMPENDEX		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LOU D-C ET AL: "Steganographic Method for Secure Communications" COMPUTERS & SECURITY, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 21, no. 5, 1 October 2002 (2002-10-01), pages 449-460, XP004372532 ISSN: 0167-4048 abstract	1,2,9,10
Y	page 449, right-hand column, paragraph 2	3,4
A	page 454, left-hand column, last paragraph - page 458, right-hand column, paragraph 2 ----- -/--	5-8, 11-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 May 2005		Date of mailing of the international search report 03/06/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Heising, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/IB2005/050867

IB0550867

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/18109 A (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V) 30 March 2000 (2000-03-30) abstract	1,2,9,10
A	page 4, line 30 - page 7, line 2	3-8, 11-20
X	----- JYH-HAN LIN ET AL: "Nearly optimal vector quantization via linear programming" DATA COMPRESSION CONFERENCE, 1992. DCC '92. SNOWBIRD, UT, USA 24-27 MARCH 1992, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 24 March 1992 (1992-03-24), pages 22-31, XP010027563 ISBN: 0-8186-2717-4 page 27, line 22 - line 27 page 28, line 23 - line 29	1,7,9,10
A	page 29, paragraph 4	2-6,8, 11-20
Y	FREDERICKSON P ET AL: "PSEUDO-RANDOM TREES IN MONTE CARLO" PARALLEL COMPUTING, ELSEVIER PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, vol. 1, no. 2, 1984, pages 175-180, XP001029469 ISSN: 0167-8191	3
A	abstract page 176, last paragraph - page 177, paragraph 5 page 178, paragraph 7 - page 178, last paragraph	1,2,4-20
Y	----- GOYAL P K ET AL: "Encryption using random keys-a scheme for secure communications" PROCEEDINGS OF THE AEROSPACE COMPUTER SECURITY APPLICATIONS CONFERENCE. ORLANDO, DEC. 12 - 16, 1988, WASHINGTON, IEEE COMP. SOC. PRESS, US, vol. CONF. 4, 12 December 1988 (1988-12-12), pages 410-412, XP010014521 ISBN: 0-8186-0895-1	4
A	page 410, right-hand column, paragraph 5 - page 411, left-hand column, last paragraph	1-3,5-20
A	----- CHRISTINA GOMILA, ALEXANDER KOBILANSKY: "SEI message for film grain encoding" JVT OF ISO IEC MPEG AND ITU-T VCEG JVT-H022, 23 May 2003 (2003-05-23), pages 1-14, XP002308742 GENEVA, SWITZERLAND abstract page 2, paragraph 1 - page 6, last line ; figures 1,2 ----- -/--	1-20



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/IB2005/050867

IB0550867

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0018109	A	30-03-2000	US 6266429 B1	24-07-2001
			CN 1288633 A ,C	21-03-2001
			WO 0018109 A1	30-03-2000
			EP 1046277 A1	25-10-2000
			JP 2002525983 T	13-08-2002
-----				
US 5641596	A	24-06-1997	NONE	
-----				

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No.  
PCT/IB2005/050867

IB0550867

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 641 596 A (GRAY ET AL) 24 June 1997 (1997-06-24) abstract column 1, line 36 - line 57 column 6, line 18 - column 8, line 7; figure 3	1-20
A	----- GISLE BRONTEGAARD: "Addition of comfort noise as post processing" ITU STUDY GROUP 16 - VIDEO CODING EXPERTS GROUP, 8 September 1997 (1997-09-08), pages 1-2, XP002319278 page 1, line 1 - last line -----	1-20

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ブルルス ウィルヘルムス エイチ エイ

オランダ国 5656 アーアー アインドーフェン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 5C059 KK02 LA00 MA00 MA21 PP11 PP16 SS13 UA04

5C164 FA12 MB01P MB11P SA32P